

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-165407

(P2002-165407A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002. 6. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 2 K 7/08		H 0 2 K 7/08	A 3 J 0 1 1
F 1 6 C 17/10		F 1 6 C 17/10	A 3 J 0 1 6
33/10		33/10	Z 5 D 1 0 9
33/74		33/74	Z 5 H 6 0 5
H 0 2 K 5/10		H 0 2 K 5/10	A 5 H 6 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-352997 (P2000-352997)

(22) 出願日 平成12年11月20日 (2000. 11. 20)

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社

京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 袖岡 覚

京都市右京区西京極堤外町10 日本電産株式会社中央研究所内

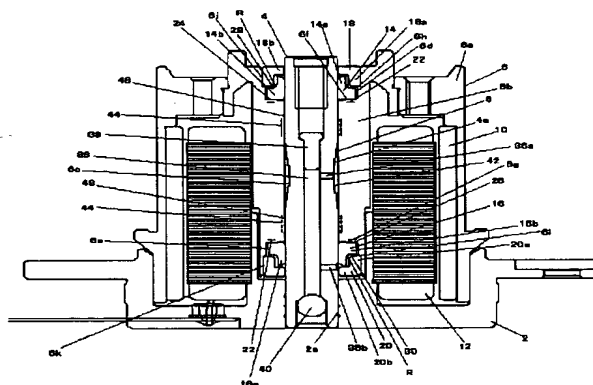
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【課題】 一对のスラストプレートを用いて動圧軸受を構成する場合にも、スラストプレートと協働してシール機構を構成するシールキャップを確実にロータに対して固着することができ、軸受部に保持される潤滑油の漏出を防止し、長期間にわたって安定して使用可能なモータを提供すること。

【解決手段】 一对のスラストプレート14、16を用いて動圧軸受を構成するモータにおいて、スラストプレート14、16との間に、軸線方向の寸法が半径方向内方に向かうにつれて拡大しシール部として機能する間隙28、30を形成する、一对のカウンタプレート18、20を、それぞれロータ6に対して接着剤と圧入とを併用して固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトの軸線方向に離れた二箇所に固着された一对のスラストプレートと、前記一对のスラストプレート間において前記シャフトの外周面と微小間隙を介して半径方向に対向するラジアル内周面並びに前記スラストプレートの互いに向かい合う対向面とそれぞれ微小間隙を介して軸線方向に対向するスラスト内面を有する貫通孔が形成されたロータとを備えたモータであって、

前記シャフトの外周面と前記ロータのラジアル内周面との間に形成される微小間隙中には潤滑油が保持され、該潤滑油にモータの回転に応じて動圧を誘起する動圧発生用溝が設けられることによってラジアル軸受部が構成され、

前記一对のスラストプレートの対向面と前記ロータのスラスト内周面との間に形成される微小間隙中には潤滑油が保持され、該潤滑油にモータの回転に応じて動圧を誘起する動圧発生用溝が設けられることによって一对のスラスト軸受部が構成され、

前記一对のスラストプレートが、前記シャフトに固着される円筒状部と該円筒状部の軸線方向内側端部から半径方向外方に延設される円盤状部とからなり、

前記ロータに形成された貫通孔の両端開放部には、前記円盤状部の軸線方向外側面と軸線方向に間隙を介して対向するとともに前記円筒状部の外周面と半径方向に間隙を介して対向する一对の環状シールキャップがそれぞれ配設され、

前記円盤状部の軸線方向外側面と前記一对のシールキャップとの間には、半径方向内方に向かって軸線寸法が漸増する間隙が形成されるとともに、前記スラスト微小間隙に保持される潤滑油と空気との界面は、該間隙中に位置し、そして、

前記一对のシールキャップは、前記ロータに対して接着剤と圧入とを併用して固定されることを特徴とするモータ。

【請求項2】 前記一对のスラストプレートの外周部における円筒状部と円盤状部との境界部分は、前記スラストプレートの表面が連続するよう、曲面状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】 前記シャフトの両端部は、前記一对のスラストプレートの軸線方向外側に延設され、前記一对のシールキャップの軸線方向外側端部には、前記シャフトの外周面との間にそれぞれ微小間隙を介して対向するよう半径方向内方に突出する環状突部が形成され、前記一对のスラスト軸受部は該環状突部の内周面と前記シャフトの両端部の外周面との間に規定される微小間隙を通じて外部に開放されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば記録ディスクを回転駆動するモータ、とりわけ一对のスラストプレートを有する流体動圧軸受を備えたモータに関する。

【0002】

【従来の技術】ロータを回転自在に軸支持するための軸受手段として、例えば特開平8-105445号公報に開示されるように、固定シャフトの軸線方向上下部に一对のスラストプレートを配置し、これら一对のスラストプレート間に位置する固定シャフトの外周面とこれと半径方向に対向するロータの内周面との間に潤滑油（オイル）を保持し、ロータの回転によってこの潤滑油を所定の方向に移動させることでロータにかかるラジアル方向の負荷を支持するための支持圧を発生する動圧発生用溝を形成してラジアル軸受部を構成し、また、相互に対向する各スラストプレートの軸線方向内側面とこれと軸線方向に対向するロータの軸線方向面との間に潤滑油を保持し、ロータの回転によってこの潤滑油を所定の方向に移動させることでロータにかかるスラスト方向の負荷を支持するための支持圧を発生する動圧発生用溝を形成して一对のスラスト軸受部を構成するとともに、スラストプレートと対向するロータ及びシールキャップとの間に、軸線方向あるいは半径方向に間隔が変化するテーパシール部を構成し、このテーパシール部によって潤滑油の軸受外部への漏出を防止する構造を備えたものがある。

【0003】このような構成においては、軸受部の構造が対称であって如何なる姿勢に対しても同一の特性を与えるためモータの安定した回転を得やすく、またスラストプレートの一面側にのみ動圧発生用溝を形成すればよいと、部材加工の歩留まりが向上するというメリットがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように一对のスラストプレートを用いて動圧軸受を構成する場合には、軸受部及びテーパシール部への潤滑油を充填した後に、スラストプレートとともに第2のテーパシール部を構成する一对のシールキャップがロータに装着されることとなることから、シールキャップの装着位置が潤滑油の保持される間隙の近傍にある場合、シールキャップの装着時に毛細管現象によって潤滑油が接着面へと侵入し、シールキャップを固着するために用いられる接着剤が化学変化を起こして硬化せず、その結果、シールキャップとロータとの接合面に隙間が生じ、この隙間を通じて潤滑油が毛細管現象あるいはオイルマイグレーション現象によって軸受外部へ漏出することとなる。

【0005】このような潤滑油の軸受外部への漏出は、モータ外部の環境を汚染するばかりでなく、軸受部での潤滑油の保持量の不足することで軸受剛性が低下し、非繰返し性振れ成分（Non-Repeatable Run-Out）の増加等によるロータの回転特性の悪化や、軸受構成部材間の

摺れやカジリによる耐久性の低下等、軸受としての信頼性を損なう原因となる。また、ロータに対するシールキャップの固着において、接着力も不足することとなるため、シールキャップの脱落等組立不良の発生する原因となる。

【0006】本発明は、一对のスラストプレートをを用いて動圧軸受を構成する場合にも、スラストプレートと協働してシール機構を構成するシールキャップを確実にロータに対して固着することができ、軸受部に保持される潤滑油の漏出を防止し、長期間にわたって安定して使用可能なモータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために、本発明は、シャフトの軸線方向に離れた二箇所に固着された一对のスラストプレートと、前記一对のスラストプレート間において前記シャフトの外周面と微小間隙を介して半径方向に対向するラジアル内周面並びに前記スラストプレートの互いに向かい合う対向面とそれぞれ微小間隙を介して軸線方向に対向するスラスト内面を有する貫通孔が形成されたロータとを備えたモータであって、前記シャフトの外周面と前記ロータのラジアル内周面との間に形成される微小間隙中には潤滑油が保持され、該潤滑油にモータの回転に応じて動圧を誘起する動圧発生用溝が設けられることによってラジアル軸受部が構成され、前記一对のスラストプレートの対向面と前記ロータのスラスト内周面との間に形成される微小間隙中には潤滑油が保持され、該潤滑油にモータの回転に応じて動圧を誘起する動圧発生用溝が設けられることによって一对のスラスト軸受部が構成され、前記一对のスラストプレートが、前記シャフトに固着される円筒状部と該円筒状部の軸線方向内側端部から半径方向外方に延設される円盤状部とからなり、前記ロータに形成された貫通孔の両端開放部には、前記円盤状部の軸線方向外側面と軸線方向に間隙を介して対向するとともに前記円筒状部の外周面と半径方向に間隙を介して対向する一对の環状シールキャップがそれぞれ配設され、前記円盤状部の軸線方向外側面と前記一对のシールキャップとの間には、半径方向内方に向かって軸線寸法が漸増する間隙が形成されるとともに、前記スラスト微小間隙に保持される潤滑油と空気との界面は、該間隙中に位置し、そして、前記一对のシールキャップは、前記ロータに対して接着剤と圧入とを併用して固定されることを特徴とする（請求項1）。

【0008】この構成において、一对のシールキャップのロータに対する固定を圧入と接着剤とによって行うことで、シールキャップのロータへの装着を軸受部及びシール部への潤滑油の充填後に行う場合に、毛細管現象によって潤滑油がシールキャップの接着面に侵入し、接着剤による固着力が低下したとしても、圧入によりシールキャップとロータとが相互に押圧して密着状に固着され

ることとなることから、両部材が密着状に固着されるとともに、シールキャップの脱落等が生じることはない。

【0009】この場合、シールキャップとロータとを実質的に熱膨張率の等しい同種の金属から形成すると、両部材の環境温度の変化による膨張／収縮量が実質上均一となることから、低温時において、部材間の収縮量の差異により、シールキャップとロータとの接合部に隙間が発生することを防止でき、また、圧入時に両部材の接合面に凝着が生じるので、シールキャップをロータに対してより密着状に且つ確実に固着することが可能となる。

【0010】つまり、潤滑油が、毛細管現象等によって両部材の接合部に生じた隙間を通じて軸受外部に漏出することに起因する、モータ外部環境の汚染、軸受部での潤滑油保持量の不足に起因する軸受剛性の不足による回転特性の悪化や軸受構成部材間の摺れやカジリの発生並びにシールキャップがロータから脱落するといった組立不良の発生をより効果的に防止することが可能となる。

【0011】また、本発明のモータは、前記一对のスラストプレートの外周部における円筒状部と円盤状部との境界部分は、前記スラストプレートの表面が連続するよう、曲面状に形成されていることを特徴とする（請求項2）。

【0012】モータの回転時において、遠心力及び／又は軸受部に形成される動圧発生用溝の作用によって、スラストプレートの円盤状部の周囲に保持されていた潤滑油が、スラストプレートの円盤状部の軸線方向外側面と一对のシールキャップとの間に規定されるテーパ状の間隙内に移動するため、このテーパ状間隙内の潤滑油の保持量が増加する。

【0013】その結果、潤滑油と空気との界面は、静止時よりも半径方向内方、すなわちスラストプレートの円筒状部と円盤状部の境界部側へと移動するが、潤滑油と空気との界面のうち、ロータに固定されこれと一体的に回転するシールキャップに接触する部分には遠心力が作用するため、半径方向外方へと移動し、遠心力の作用しないスラストプレートと接する部分は、円筒状部と円盤状部の境界部付近に位置する懸念がある。

【0014】その後モータが停止すると、毛細管現象によってテーパ状間隙内に移動した潤滑油が当初保持されていた領域へと再移動する（潤滑油界面が引く）が、円筒状部と円盤状部の境界部が直角またはそれに近い角度の平面状に形成されていた場合、この部分に油滴（オイルドロップ）が残留し、衝撃や振動等の印加時に、容易にスラストプレートの軸線方向外側部方向、すなわち軸受外部方向へと移動可能となるため、軸受部に保持される潤滑油量が不足して軸受剛性が低下し、モータの信頼性及び耐久性を損なう原因となる。尚、オイルドロップのスラストプレートの軸線方向外側部方向への移動は、潤滑油の滲出を防止するために、スラストプレート及び／又はシールキャップの表面に撓油剤を塗布していた場

合、より容易に移動することとなる。

【0015】これに対し、スラストプレートの外周部における円筒状部と円盤状部との境界部分を、スラストプレート表面が連続するよう、曲面状に形成しておくことで、モータの停止時に速やかに潤滑油界面が引くようになり、オイルドロップが残留する可能性を可及的に小さくすることができるので、潤滑油が軸受外部方向への移動が発生することはない。

【0016】この場合、曲面状に形成される円筒状部と円盤状部との境界部分の曲率半径を、例えば0.3以上とすると、オイルドロップが残留することなく、潤滑油界面の位置を速やかに通常位置に復帰させることができる。

【0017】また、一対のシールキャップの軸線方向外側端部には、前記シャフトの外周面との間にそれぞれ微小間隙を介して対向する環状突部が形成されており（請求項3）、シャフトの外周面と環状突部の内周面との間の間隙の半径方向の寸法を、可能な限り小に設定することによって、潤滑油が気化することによって生じた蒸気の外部への流出抵抗を大にして潤滑油の界面近傍に於ける蒸気圧を高く保てるので更なる潤滑油の蒸散を有効に阻止することができる。

【0018】更に、モータの停止時に、オイルマイグレーション現象によって潤滑油が軸受外部に向かって拡散した場合でも、遠心力の影響でオイルマイグレーション現象が助長されやすいシールキャップの表面に沿って拡散した潤滑油は、この環状突部によって確実に捕捉され、軸受外部への滲出が防止される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るモータの実施形態について、記録ディスク駆動用モータとして使用する場合を例にとり、図1及び図2を参照して説明するが、本発明は以下に示す各実施例に限定されるものではない。

【0020】図示の記録ディスク駆動用モータは、ブラケット2と、このブラケット2の中央開口2a内に一方の端部が外嵌固定されるシャフト4と、このシャフト4に対して相対的に回転自在なロータ6とを備える。ロータ6は、外周部に記録ディスク（図示せず）が載置されるロータハブ6aと、ロータハブ6aの内周側に位置し、潤滑油8が保持される微小間隙を介してシャフト4に軸支持されるスリーブ部6bとを備えている。ロータハブ6aの内周部には接着等の手段によってロータマグネット10が固着されており、このロータマグネット10と半径方向に対向してブラケット2にステータ12が装着されている。

【0021】スリーブ部6bの略中央部には内周面がシャフト4の外周面との間に潤滑油8が保持される微小間隙を形成するようスリーブ部6bを軸線方向に貫通する貫通孔6cが形成され、シャフト4の上部及び下部に

は、半径方向外方に突出する円盤状の上部スラストプレート14及び下部スラストプレート16がそれぞれ取付けられている。

【0022】上部スラストプレート14は、内周面にシャフト4の外周面が嵌着される孔部を有する円筒状部14aとこの円筒状部14aの下端部（軸線方向内側端部）から半径方向外方に延設される円盤状部14bとからなり、同様に、下部スラストプレート16は、内周面がシャフト4の外周面に嵌着される孔部を有する円筒状部16aとこの円筒状部16aの上端部（軸線方向内側端部）から半径方向外方に延設される円盤状部16bとからなる。

【0023】貫通孔6cの上部スラストプレート14及び下部スラストプレート16の各円盤状部14b、16bに対応する部位には、これら円盤状部14b、16bの外径よりも大径な上部開口6d及び下部開口6eが形成されている。この上部開口6d及び下部開口6eの開放側端部は、上部シールキャップ18及び下部シールキャップ20によって閉塞されている。

【0024】上部シールキャップ18及び下部シールキャップ20は、スリーブ部6bの上部開口6d及び下部開口6eの開放側端部にそれぞれ開口の内径が拡大するよう設けられた段部6h、6iの内周面6j、6kに対して例えばエポキシ系の接着剤と圧入とによってそれぞれ固着されている。

【0025】この場合、シールキャップ18、20とスリーブ部6bとを実質的に熱膨張率の等しい同種の金属から形成すると、モータ内外の環境温度の変化に対する膨張／収縮量が実質的に均一となることから、例えば熱膨張率の異なる異種金属を組み合わせて使用する場合に発生が懸念される、熱膨張率の差異に起因する両部材の接合部の変化、とりわけ低温時において、シールキャップ18、20とスリーブ部6bとの収縮量の差異による、シールキャップ18、20とスリーブ部6bの段部6h、6iの内周面6j、6kとの接合部における隙間の発生を防止することができる。また、両部材を同種の金属から形成することで、圧入時に両部材の接合面に凝着が生じるので、シールキャップ18、20をスリーブ部6bに対してより密着状に且つ確実に固着することが可能となる。

【0026】すなわち、潤滑油8の漏出に起因する、モータ外部環境の汚染や軸受剛性の低下といった問題の発生を防止することが可能な構成とすることが可能となる。とりわけ、磁気ディスク駆動用のモータの場合、モータ外部環境の汚染は、磁気ヘッド及び／又は磁気ディスクのデータ記録面に潤滑油8が付着してデータの書き込み／読み出しエラーを誘発する原因となり、また軸受剛性の低下は、軸受としての信頼性並びに耐久性を低下させるばかりでなく、磁気ディスクと磁気ヘッドとのクラッシュを誘発する原因となるため、潤滑油8のモータ

外部への漏出は確実に防止する必要がある。

【0027】上部シールキャップ18は、上部スラストプレート14の円筒状部14aの外周面と半径方向に対向する内周面と円盤状部14bと軸線方向に対向する下面（軸線方向内側面）とを有する環状部18aと、この環状部18aの上端部（軸線方向外側端部）から半径方向内方に延設され、中央部にシャフト4が挿通される開口を規定する内周面を有する環状突部18bとから構成される。また、下部シールキャップ20は、下部スラストプレート16の円筒状部16aの外周面と半径方向に対向する内周面と円盤状部16bと軸線方向に対向する上面（軸線方向内側面）とを有する環状部20aと、この環状部20aの下端部（軸線方向外側端部）から半径方向内方に延設され、中央部にシャフト4が挿通される開口を規定する内周面を有する環状突部20bとから構成される。

【0028】貫通孔6c内周部から上部開口6dの外周部に至る上部スラスト面6fと、上部スラストプレート14の円盤状部14bの下面（軸線方向内側面）との間には、潤滑油8が保持される微小間隙が形成されており、上部スラスト面6fの上面には、ロータ6の回転にともない潤滑油8中に動圧を発生するための動圧発生用溝22が形成され上部スラスト軸受部24が構成されている。

【0029】また、貫通孔6c内周部から下部開口6eの外周部に至る下部スラスト面6gと、下部スラストプレート16の円盤状部16bの上面（軸線方向内側面）との間には、潤滑油8が保持される微小間隙が形成されており、下部スラスト面6gの下面には、ロータ6の回転にともない潤滑油8中に動圧を発生するための動圧発生用溝22が形成され下部スラスト軸受部26が構成される。これらスラスト軸受部24、26に形成される動圧発生用溝22は、発生する動圧がそれぞれ潤滑油8をシャフト4に向かって圧送されるよう、ポンプインタイプのスパイラル溝が用いられる。尚、動圧発生用溝は、スラストプレート14、16の円盤状部14b、16bの軸線方向内側面にあるいはスラスト面6f、6gとこれと円盤状部14b、16bの軸線方向内側面の両面ともに形成することも可能である。

【0030】このように各スラスト軸受部24、26の動圧発生用溝22をスパイラル溝とすることで、互いに逆向きの一對スパイラル溝を組み合わせて構成されるヘリングボーン溝を用いる場合に比べて、スラストプレート14、16の外径を小径化することができるため、下部スラスト軸受部26がロータマグネット10及びステータ12からなる磁気回路部に与える影響を少なくすることができ、十分な駆動トルクを得ることができる。また、スパイラル溝は、ヘリングボーン溝に比べてモータの回転時に生じる潤滑油8の粘性抵抗が小さいため、スラスト軸受部24、26における軸受損を小さくし、モ

ータの電氣的効率を高め、消費電力を抑制することができる。

【0031】上部スラストプレート14の円盤状部14bの上面と軸線方向に対向する上部シールキャップ18の環状部18aの下面は、半径方向内方に向かって円盤状部14bの上面との間の間隙の軸線方向寸法が拡大するようテーパ状に形成されており、上部スラスト軸受部24に保持される潤滑油8は、この上部スラストプレート14の円盤状部14bの上面と上部シールキャップ18の環状部18aの下面との間のテーパ状の間隙中において、潤滑油8の表面張力、テーパ状の間隙を構成する各部材の表面の表面エネルギー及び空気の気圧とが相互にバランスすることによって形成される潤滑油8の界面のメニスカスが位置する上部テーパシール部28が構成される。

【0032】同様に、下部スラストプレート16の円盤状部16bの下面と軸線方向に対向する下部シールキャップ20の環状部18aの上面は、半径方向内方に向かって円盤状部16bの下面との間の間隙の軸線方向寸法が拡大するようテーパ状に形成されており、下部スラスト軸受部26に保持される潤滑油8は、この下部スラストプレート16の円盤状部16bと下部シールキャップ20の環状部20aの上面との間のテーパ状の間隙中において、上部テーパシール部と同様に、潤滑油8の界面のメニスカスが位置する下部テーパシール部30が構成される。

【0033】上部スラスト軸受部24に保持される潤滑油8が、上部スラストプレート14の上面とこれと軸線方向に対向する上部シールキャップ18の環状部18aの下面との間に構成される上部テーパシール部28において潤滑油8の界面が半径方向内方を向いた形で位置するとともに、下部スラスト軸受部26に保持される潤滑油8が、下部スラストプレート16の下面とこれと軸線方向に対向する下部シールキャップ20の環状部20aの上面との間に構成される下部テーパシール部30において潤滑油8の界面が半径方向内方を向いた形で位置することで、モータの回転時に、テーパシール部28、30中に位置する潤滑油8界面には、空気圧等メニスカスを形成する種々の圧力、作用等に加えてモータの回転による遠心力が潤滑油8を半径方向外方、すなわち軸受外部から遠ざかる方向に押圧することとなるため、シール効果が高められる結果となる。

【0034】また、オイルマイグレーション現象等によってスラストプレート14、16及びシールキャップ18、20の表面に拡散した潤滑油8は、モータの回転時に遠心力の作用で半径方向外方に移動し、テーパシール部28、30内に位置する空気との界面から潤滑油8に環流され、モータ外部への漏出が防止される。

【0035】更に、スラスト軸受部24、26の動圧発生用溝22を、それぞれ発生する動圧が潤滑油8を半径

方向内方に向かって圧送するポンプインタイプのスパイラル溝とすることで、スラスト軸受部24、26で発生する動圧は、半径方向内方に向かうにつれて高くなる圧力勾配となるため、潤滑油8の充填時等に各スラスト軸受部24、26に保持される潤滑油8中に生じた気泡は、圧力の高い軸受部の半径方向内方から圧力の低い半径方向外方へと移動し、最終的に潤滑油8が保持される間隙中で最も間隙寸法が大で最も圧力の低いテーパシール部28、30の潤滑油8の界面側へと移動し、空气中に開放される。

【0036】シャフト4の外周面の略中央部には、貫通孔6cの内周面との間の間隙が拡大するよう、軸線方向内側に向かって傾斜する一対の傾斜面からなる環状の凹部4aが形成されており、この凹部4aにはシャフト4中に形成された空気と連通する連通孔36が開口している。

【0037】この連通孔36はシャフト4中を軸線方向に貫通する縦孔と、この縦孔から半径方向に延設された凹部4aに開口する第1開口36aと下部第2テーパシール部30に連続し下部シールキャップ20の環状突起20bの内周面とシャフト4の外周面との間に規定される微小間隙を通じて軸受外部に連通する空間に開口する第2開口36bとから構成される。尚、縦孔は、シャフト4の加工並びに洗浄完了後、シャフト4の両端に開口する開口部を例えばゴム等の弾性部材からなる封止部材38、40によって封止される。すなわち、連通孔36は、第2開口36b及び下部シールキャップ20の環状突起20bの内周面とシャフト4の外周面との間に規定される微小間隙を通じてのみ空氣に連通している。

【0038】この第2開口36bより連通孔36内に取り込まれた空気は、第1開口36aが開口する凹部4cと貫通孔6cの内周面との間に環状の気体介在部42を形成し、この気体介在部42によってシャフト4の外周面と貫通孔6cの内周面との間の微小間隙中に保持された潤滑油8は、凹部4aの一対の傾斜面と貫通孔6cの内周面との間に形成されるテーパ状間隙内において、潤滑油8の表面張力、テーパ状間隙を規定する一対の傾斜面並びに貫通孔6cの内周面の表面エネルギー及び気体介在部42に保持される空氣の気圧とがバランスすることによって潤滑油8の界面のメニスカスが形成されることで軸線方向上下に分割される。

【0039】貫通孔6cの内周面のこれら上下に分割されて保持される潤滑油8に対応する部位には、ロータ6の回転にともない潤滑油8中に動圧を発生するための動圧発生用溝44が形成され上部ラジアル軸受部46及び下部ラジアル軸受部48が構成されている。これらラジアル軸受部46、48に形成される動圧発生用溝44は、それぞれ発生する動圧が、潤滑油8を軸線方向外側に向かって、換言するとスラスト軸受部24、26に向かって圧送するよう、軸線方向にアンバランスな形状の

ヘリングボーン溝が用いられる。

【0040】ラジアル軸受部46、48の動圧発生用溝44を、それぞれ潤滑油8をスラスト軸受部24、26側に圧送する形状とすることで、潤滑油8の充填時等に各ラジアル軸受部46、48に保持される潤滑油8中に生じた気泡が圧力の高い軸受部から圧力の低い気体介在部42との界面側へと移動し、気体介在部42から連通孔36を通じて軸受外部の空氣中に開放される。

【0041】この構成において、スラスト軸受部24、26には形成される動圧発生手段22はスパイラル溝であり、そのみでは必要な荷重支持圧を発生できないが、隣接するラジアル軸受部46、48には軸線方向にアンバランスなヘリングボーン溝が動圧発生用溝44として形成されているので、モータの回転時に、潤滑油8はスパイラル溝及びヘリングボーン溝によってそれぞれ相互に対向する方向へと圧送されるので、両軸受部の協働によりロータ6にかかる負荷を支持するに必要な動圧を発生せしめて支持している。

【0042】また、スラスト軸受部24、26とこれらに隣接するラジアル軸受部46、48には連続して潤滑油8が保持されるとともに、ラジアル軸受部46、48を分離する気体介在部42が連通孔36を通じて空氣に連通していることから、テーパシール部28、30内に位置する各スラスト軸受部24、26の潤滑油8と空氣との界面と凹部4aの一対の傾斜面と貫通孔6cとの間に規定されるテーパ状間隙内に位置する各ラジアル軸受部46、48の潤滑油8の気体介在部42に保持される空氣との界面は同じ空氣圧に晒されることとなる。

【0043】このため、例えば遠心力やモータへの外的な衝撃、振動の印加等に起因して、テーパシール部28、30内の潤滑油8の界面あるいは凹部4aの一対の傾斜面と貫通孔6cとの間に規定されるテーパ状間隙内の潤滑油8の界面の一方が軸受部から離間する方向に移動した場合、他方の界面も各界面が位置する各テーパ状間隙内を、潤滑油8の界面のメニスカスの曲率半径が等しくなる位置まで移動することで釣り合い、シール効果を損なうことなく安定して保持される。

【0044】また、各ラジアル軸受部46、48は隣接するスラスト軸受部24、26とは潤滑油8が連続し、片方の潤滑油8の界面から他方の潤滑油8の界面に至るまで動圧が極大となるのは1点のみで極小となる点は存在せず、従って、潤滑油8中に気泡が含まれていても自動的に圧力が最小となるテーパ状の間隙内に位置する界面から軸受外部の空氣中に排除する構成とすることが出来る。

【0045】このように、各軸受部に保持される潤滑油8中に生じた気泡は、順次低圧側へと移動し、各潤滑油8の界面より空氣中に開放されるため、気泡が各軸受部に保持される潤滑油8中に滞留することがなく、モータの温度上昇時に気泡が膨張し体積が増加することによ

て、潤滑油8が軸受外部に漏出することが防止される。また、気泡排出のための特別な構成を要しないので、モータの構造を簡略化することができる。

【0046】また、スラストプレート14、16の外周面のうち、円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bとの境界部には、スラストプレートの表面が連続するよう、曲面状の面取り部Rが設けられている。

【0047】モータの回転時において、遠心力の作用や軸線方向外側に向かって潤滑油8を圧送するラジアル軸受部46、48の動圧発生用溝44の作用によって、ラジアル軸受部46、48、スラスト軸受部24、26並びにスラストプレート14、16の円盤状部14b、16bの外周部に保持されていた潤滑油8が、テーパシール部28、30内に移動するため、テーパシール部28、30内の潤滑油8の保持量が増加する。

【0048】その結果、潤滑油8と空気との界面は、静止時よりも軸線方向の間隙寸法が大半径方向内方、すなわちスラストプレート14、16の円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bの境界部側へと移動するが、潤滑油8と空気との界面のうち、ロータ6の一部を構成するスリーブ部6bに固定されこれと一体的に回転するシールキャップ18、20の環状部18a、20aの底面に接触する部分は遠心力が作用して半径方向外方へと移動し、遠心力の作用しないスラストプレート14、16と接する部分は、円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bの境界部付近に位置する懸念がある。

【0049】その後モータが停止すると、毛細管現象によってテーパシール部28、30内に移動した潤滑油8が当初保持されていた領域へと再移動する(潤滑油界面が引く)が、スラストプレート14、16の円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bの境界部が直角またはそれに近い角度に形成されていた場合、この部分に油滴(オイルドロップ)が残留し、衝撃や振動等の印加時に、容易にスラストプレート14、16の軸線方向外側方向、すなわち軸受部の外部へと移動可能となるため、モータの回転/停止を繰り返すうちに、軸受部における潤滑油8の保持量が減少し、潤滑油8の不足による軸受剛性の低下や軸受部を構成するシャフト4、スラストプレート14、16及びスリーブ部6bの摺れやカジリといった問題が発生し、モータの信頼性及び耐久性を損なう原因となる。尚、オイルドロップのスラストプレート14、16の軸線方向外側方向への移動は、潤滑油8の滲出を防止するために、スラストプレート14、16及び/又はシールキャップ18、20の表面に撈油剤を塗布していた場合、より容易に移動することとなる。

【0050】これに対し、スラストプレート14、16の外周部における円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bとの境界部に、スラストプレート14、16の表面が連続するよう、曲面状の面取り部Rを形成し

ておくことで、モータの停止時に速やかに潤滑油8の界面が引くようになり、オイルドロップが残留し軸受外部方向へと移動する可能性を可及的に小さくすることができる。

【0051】この場合、曲面状に形成される円筒状部14a、16aと円盤状部14b、16bとの境界部の面取り部Rの曲率半径を、例えば0.3以上とすると、オイルドロップが残留することなく、潤滑油8の界面を通常位置に復帰させることができる。

【0052】シールキャップ18、20の環状突部18b、20bによって規定される円形開口の内周面とシャフト4の外周面との間に規定される間隙の半径方向寸法を可能な限り小さく設定することによって、モータの回転時に各スラストプレート14、16とシールキャップ18、20の円筒状部18a、20aとの間に規定される間隙とシャフト4の外周面と各シールキャップ18、20の環状突部18b、20bとによって規定される円形開口の内周面との間に規定される間隙とで、ロータ6の回転に応じて発生する空気流の流速に差異が生じることで、潤滑油8が気化することによって生じた蒸気(オイルミスト)のモータの外部への流出抵抗を大きくして潤滑油8の界面近傍に於ける蒸気圧を高く保てるので更なる潤滑油8の蒸散を防止することができる。

【0053】尚、これら各面に例えばフッ素系材料からなる撈油剤を塗布しておく、潤滑油8に遠心力の作用しないモータの停止時に、潤滑油8がオイルマイグレーション現象によってシールキャップ18、20の環状突部18b、20bの内周面とシャフト4の外周面との間の間隙を通じてモータの外部に漏出することをより効果的に防止できる。

【0054】以上、本発明に従う記録ディスク駆動用モータの一実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【0055】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載のモータによれば、軸受部への潤滑油注入後においてもシールキャップをロータに対して密着状に且つ確実に固着することができ、毛細管現象等による両部材間からの潤滑油の軸受外部への漏出並びにシールキャップの脱落等の組立不良の発生を効果的に防止することができる。

【0056】本発明の請求項2に記載のモータによれば、モータの停止時に速やかに潤滑油界面が引くようになり、オイルドロップが残留し軸受外部方向へと移動する可能性を可及的に小さくすることができるので、モータの信頼性を損なうことなく、長期にわたって使用することが可能となる。

【0057】本発明の請求項3に記載のモータによれば、一対のシールキャップの軸線方向外側端部に形成される環状突部の内周面とシャフトの外周面との間に規定

される微小間隙の半径方向の寸法を可能な限り小に設定することによって、潤滑油が気化することによって生じた蒸気の外部への流出抵抗を大にして潤滑油の界面近傍に於ける蒸気圧を高く保てるので更なる潤滑油の蒸散を有効に阻止することができる。

【0058】この場合、万一オイルマイグレーション現象によって潤滑油が軸受外部に向かって拡散した場合でも、遠心力の影響でオイルマイグレーション現象が助長されやすいシールキャップの表面に沿って拡散した潤滑油は、モータの停止時にこの環状突部によって確実に捕捉され、軸受外部への滲出が防止される。

【図面の簡単な説明】

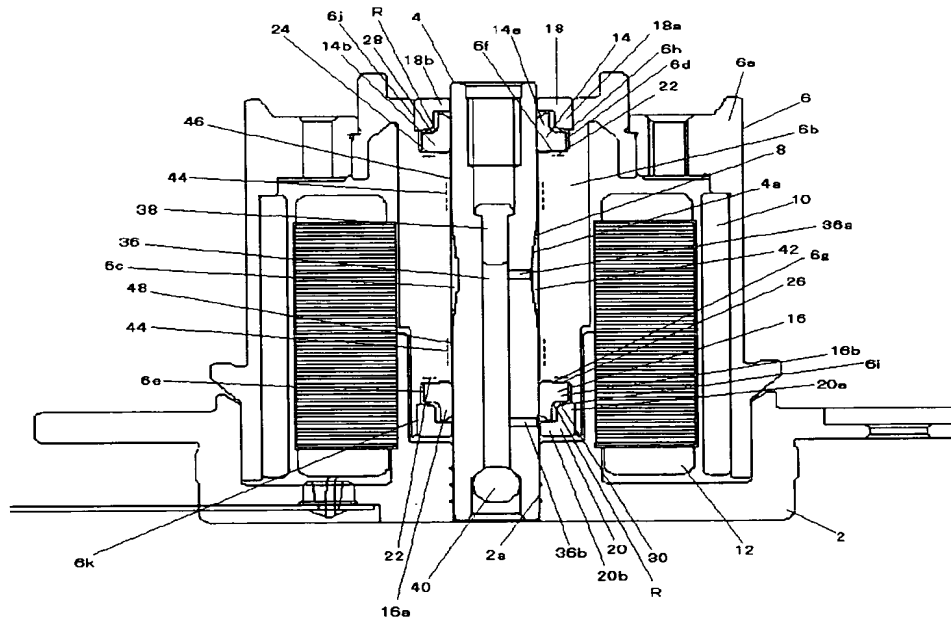
【図1】本発明の一実施形態のモータの概略構成を模式的に示す縦断面図である。

【図2】図1において示すモータの上部スラストプレート付近の概略構成を模式的に示す部分拡大断面図である。

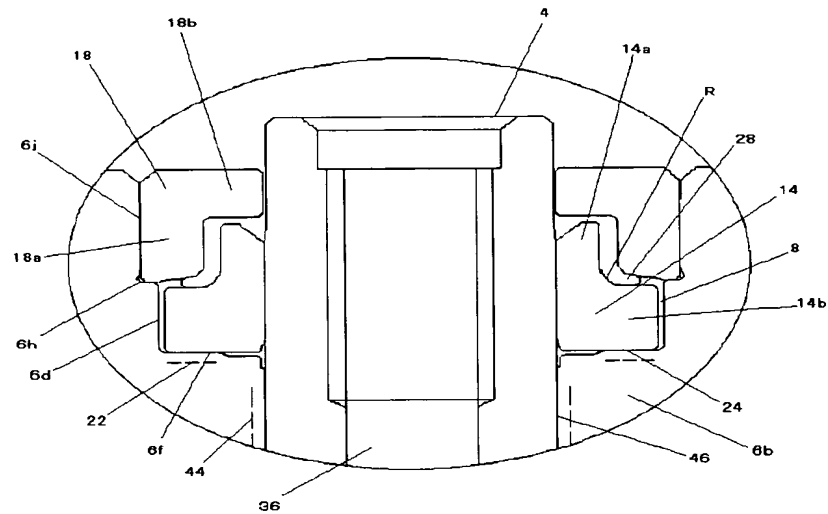
【符号の説明】

- 4 シャフト
- 6 ロータ
- 8 潤滑油
- 14、16 スラストプレート
- 18、20 シールキャップ
- 22、44 動圧発生用溝
- 24、26 スラスト軸受部
- 28、30 テーパーシール部
- 46、48 ラジアル軸受部

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
H 0 2 K	5/16	H 0 2 K	Z 5 H 6 2 1
	21/22		M
// G 1 1 B	19/20	G 1 1 B	E

Fターム(参考) 3J011 AA12 BA02 CA02 JA02 KA02
 KA03 MA23
 3J016 AA01 BB12
 5D109 BB01 BB13 BB18 BB21 BB22
 5H605 AA02 BB05 BB19 CC02 CC04
 DD03 DD07 EB02 EB06 EB21
 5H607 AA05 BB01 BB14 BB17 CC01
 DD01 DD02 DD05 DD09 DD16
 GG01 GG02 GG12 GG15
 5H621 HH01 JK17 JK19

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

A bibliography

- (19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Official Gazette Type] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,2002-165407,A (P2002-165407A)
- (43) [Date of Publication] June 7, Heisei 14 (2002. 6.7)
- (54) [Title of the Invention] Motor
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

H02K 7/08
F16C 17/10
33/10
33/74
H02K 5/10
5/16
21/22
// G11B 19/20

[FI]

H02K 7/08	A
F16C 17/10	A
33/10	Z
33/74	Z
H02K 5/10	A
5/16	Z
21/22	M
G11B 19/20	E

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 3

[Mode of Application] OL

[Number of Pages] 9

(21) [Filing Number] Application for patent 2000-352997 (P2000-352997)

(22) [Filing Date] November 20, Heisei 12 (2000. 11.20)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000232302

[Name] NIPPON DENSAN CORP.

[Address] 10, Nishi-Kyogoku Tsutsumi-Soto-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi

(72) [Inventor(s)]

[Name] **** **

[Address] 10, Nishi-Kyogoku Tsutsumi-Soto-cho, Ukyo-ku, Kyoto-shi Inside of a NIPPON DENSAN CORP.
central lab

[Theme code (reference)]

3J011
3J016
5D109
5H605
5H607

5H621

[F term (reference)]

3J011 AA12 BA02 CA02 JA02 KA02 KA03 MA23

3J016 AA01 BB12

5D109 BB01 BB13 BB18 BB21 BB22

5H605 AA02 BB05 BB19 CC02 CC04 DD03 DD07 EB02 EB06 EB21

5H607 AA05 BB01 BB14 BB17 CC01 DD01 DD02 DD05 DD09 DD16 GG01 GG02 GG12 GG15

5H621 HH01 JK17 JK19

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

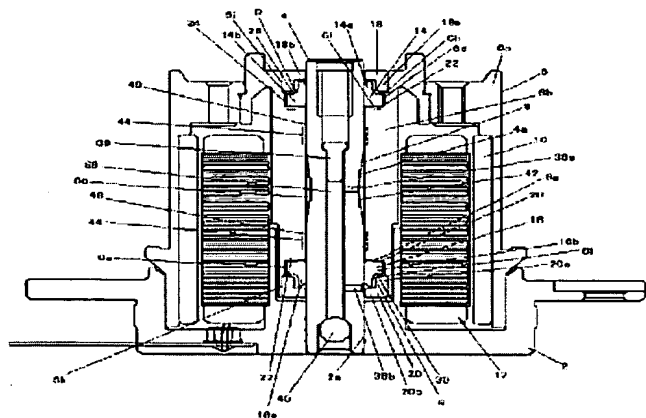
An epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] Also when you constitute a hydrodynamic bearing using the thrust plate of a couple, fix certainly the seal cap which collaborates with a thrust plate and constitutes a seal device to Rota, prevent a break through of the lubricating oil held at bearing, be stabilized over a long period of time, and offer an usable motor.

[Means for Solution] In a motor which constitutes a hydrodynamic bearing using the thrust plates 14 and 16 of a couple, to Rota 6, adhesives and press fit are used together among thrust plates 14 and 16, and the counter plates 18 and 20 of a couple which form the gaps 28 and 30 which are expanded as a size of the direction of an axis goes to a method of the inside of radial, and function as the seal section are fixed to it, respectively.

[Translation done.]



Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A thrust plate of a couple which fixed to two places left in the direction of an axis of a shaft Rota in which a breakthrough which has a thrust inner surface which counters in the direction of an axis through a very small gap, respectively with an opposed face of said thrust plate which faces mutually was formed at a radial inner skin list which counters radially through a peripheral face and a very small gap of said shaft between thrust plates of said couple Are the motor equipped with the above and a lubricating oil is held all over a minute gap formed between a peripheral face of said shaft, and radial inner skin of said Rota. The radial bearing section is constituted by preparing a slot for dynamic pressure generating which carries out induction of the dynamic pressure to this lubricating oil according to a revolution of a motor. A lubricating oil is held all over a minute gap formed between an opposed face of a thrust plate of said couple, and thrust inner skin of said Rota. The thrust bearing section of a couple is constituted by preparing a slot for dynamic pressure generating which carries out induction of the dynamic pressure to this lubricating oil according to a revolution of a motor. A thrust plate of said couple consists of the cylindrical section which fixes at said shaft, and the disc-like section installed from the direction inside edge of an axis of this cylindrical section by method of the outside of radial. In the ends disconnection section of a breakthrough formed in said Rota While countering in the direction lateral surface of an axis and the direction of an axis of said disc-like section through a gap, a peripheral face of said cylindrical section and an annular seal cap of a couple which counters through a gap radially are arranged, respectively. Between the direction lateral surface of an axis of said disc-like section, and a seal cap of said couple While a gap which an axis size increases gradually toward a method of the inside of radial is formed, an interface of a lubricating oil and air which are held in said thrust minute gap It is located all over this gap and characterized by for a seal cap of said couple using adhesives and press fit together, and fixing it to said Rota.

[Claim 2] A boundary portion of the cylindrical section and the disc-like section in the periphery section of a thrust plate of said couple is a motor according to claim 1 characterized by being formed in the shape of a curved surface so that a front face of said thrust plate may continue.

[Claim 3] Both ends of said shaft are installed in the direction outside of an axis of a thrust plate of said couple. In the direction outside edge of an axis of a seal cap of said couple An annular projected part which projects in a method of the inside of radial so that it may counter through a minute gap, respectively between peripheral faces of said shaft is formed. The thrust bearing section of said couple is a motor according to claim 1 or 2 characterized by being opened outside through a minute gap specified between inner skin of this annular projected part, and a peripheral face of both ends of said shaft.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the motor which carries out revolution actuation for example, of the record disk, and the motor equipped with the fluid hydrodynamic bearing which especially has the thrust plate of a couple.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a bearing means for enabling axial support of the revolution of Rota, so that it may be indicated by JP,8-105445,A The thrust plate of a couple is arranged in the direction of axis up lower part of a fixed shaft. A lubricating oil (oil) is held between the peripheral face of the fixed shaft located between the thrust plates of these couples, this, and the inner skin of Rota which counters radially. By revolution of Rota, form the slot for dynamic pressure generating which generates the backing pressure for supporting the load of the radial direction which starts Rota by moving this lubricating oil in the predetermined direction, and the radial bearing section is constituted. Moreover, a lubricating oil is held between the direction medial surface of an axis of each thrust plate which counters mutually, this, and the direction side of an axis of Rota which counters in the direction of an axis. While forming the slot for dynamic pressure generating which generates the backing pressure for supporting the load of the thrust direction which starts Rota by moving this lubricating oil in the predetermined direction and constituting the thrust bearing section of a couple by revolution of Rota The direction of an axis or the taper seal section from which a gap changes radially is constituted, and the thing equipped with the structure of preventing the break through to the bearing exterior of a lubricating oil by this taper seal section is between a thrust plate, Rota which counters, and a seal cap.

[0003] In such a configuration, in order for what is necessary to be to be easy to obtain the revolution by which the motor was stabilized in order that the structure of bearing may be symmetrical and may give the same property to any positions, and to form the slot for dynamic pressure generating only in the whole surface side of a thrust plate, there is a merit that the yield of member processing improves.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, in constituting a hydrodynamic bearing using the thrust plate of a couple in this way From Rota being equipped with the seal cap of the couple which constitutes the 2nd taper seal section with a thrust plate after being filled up with the lubricating oil to bearing and the taper seal section When the stowed position of a seal cap is near the gap where a lubricating oil is held, A lubricating oil trespasses upon an adhesion side by capillarity at the time of wearing of a seal cap. The adhesives used in order to fix a seal cap cause a chemical change, and will not harden it, consequently a crevice will be generated in the plane of composition of a seal cap and Rota, and a lubricating oil will leak out to the bearing exterior according to capillarity or an oil migration phenomenon through this crevice.

[0005] the break through to such the bearing exterior of a lubricating oil can print between aggravation of the revolution property of Rota accord [bearing rigidity fall because the amounts of maintenance of the lubricating oil in bearing run short , and] to the increment in a non-repeatability deflection component (Non-Repeatable Run-Out) etc. , and a bearing configuration member , and it not only pollute the environment of the motor exterior , but become the cause which spoil the reliability as bearing , such as lowering of the endurance by **galling . Moreover, in fixing of the seal cap to Rota, since adhesive strength will also be insufficient, it becomes causes which poor assembly generates, such as omission of a seal cap.

[0006] This invention aims at being able to fix certainly the seal cap which collaborates with a thrust plate and constitutes a seal device to Rota, preventing a break through of the lubricating oil held at bearing, being stabilized over a long period of time, and offering an usable motor, also when it constitutes a hydrodynamic bearing using the thrust plate of a couple.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A thrust plate of a couple which fixed to two places which left this invention in the direction of an axis of a shaft in order to solve the above-mentioned problem, A peripheral face and a very small gap of said shaft are minded between thrust plates of said couple. It is the motor equipped with Rota where an opposed face of said thrust plate which faces mutually, and a breakthrough which has a thrust inner surface which counters in the direction of an axis through a very small gap, respectively were formed in a radial inner skin list which counters radially. A lubricating oil is held all over a minute gap formed between a peripheral face of said shaft, and radial inner skin of said Rota. The radial bearing section is constituted by preparing a slot for dynamic pressure generating which carries out induction of the dynamic pressure to this lubricating oil according to a revolution of a motor. A lubricating oil is held all over a minute gap formed between an opposed face of a thrust plate of said couple, and thrust inner skin of said Rota. The thrust bearing section of a couple is constituted by preparing a slot for dynamic pressure generating which carries out induction of the dynamic

pressure to this lubricating oil according to a revolution of a motor. A thrust plate of said couple consists of the cylindrical section which fixes at said shaft, and the disc-like section installed from the direction inside edge of an axis of this cylindrical section by method of the outside of radial. In the ends disconnection section of a breakthrough formed in said Rota While countering in the direction lateral surface of an axis and the direction of an axis of said disc-like section through a gap, a peripheral face of said cylindrical section and an annular seal cap of a couple which counters through a gap radially are arranged, respectively. Between the direction lateral surface of an axis of said disc-like section, and a seal cap of said couple While a gap which an axis size increases gradually toward a method of the inside of radial is formed, an interface of a lubricating oil and air which are held in said thrust minute gap It is located all over this gap and characterized by for a seal cap of said couple using adhesives and press fit together, and fixing it to said Rota, (claim 1).

[0008] In this configuration, by performing immobilization to Rota of a seal cap of a couple with press fit and adhesives When performing wearing to Rota of a seal cap after restoration of a lubricating oil to bearing and the seal section, even if a lubricating oil trespasses upon an adhesion side of a seal cap by capillarity and fixing force by adhesives declines Since a seal cap and Rota will press mutually by press fit and it will fix in the shape of adhesion, while both members fix in the shape of adhesion, omission of a seal cap etc. do not arise.

[0009] In this case, if a seal cap and Rota are substantially formed from a metal of the same kind with an equal coefficient of thermal expansion, since the amount of expansion/contraction by change of environmental temperature of both members will become uniform on parenchyma, it sets at the time of low temperature. since it can prevent that a crevice occurs in a joint of a seal cap and Rota and adhesion arises in a plane of composition of both members according to a difference in the amount of contraction between members at the time of press fit -- a seal cap -- Rota -- receiving -- more -- a letter of adhesion -- and it becomes possible to fix certainly.

[0010] that is, a lubricating oil can print between aggravation of a revolution property by lack of bearing rigidity resulting from contamination of motor external environment , and lack of the amount of lubricating oil maintenance in bearing resulting from leak out to the bearing exterior through a crevice produced in a joint of both members by capillarity etc. , or a bearing configuration member , and become possible [prevent more effectively generating of the poor assembly that a seal cap drop out of Rota in a generating list of ** galling] .

[0011] Moreover, a boundary portion of the cylindrical section and the disc-like section is characterized by being formed in the shape of a curved surface so that a front face of said thrust plate may continue (claim 2). [in / in a motor of this invention / the periphery section of a thrust plate of said couple]

[0012] In order that a lubricating oil currently held around the disc-like section of a thrust plate may move into a gap of the shape of a taper specified between the direction lateral surface of an axis of the disc-like section of a thrust plate, and a seal cap of a couple according to an operation of a slot for dynamic pressure generating formed in a centrifugal force and/or bearing at the time of a revolution of a motor, the amount of maintenance of a lubricating oil in this taper-like gap increases.

[0013] Consequently, although an interface of a lubricating oil and air moves to a method of inside of radial, i.e., the boundary section of cylindrical section [of a thrust plate], and the disc-like section, side rather than the time of quiescence In order that a centrifugal force may act on a portion in contact with a seal cap which is fixed to Rota among interfaces of a lubricating oil and air, and rotates in one with this, A portion which touches a thrust plate on which it moves to a method of the outside of radial, and a centrifugal force does not act has the concern located near the boundary section of the cylindrical section and the disc-like section.

[0014] a field where a lubricating oil which moved into a taper-like gap by capillarity was held at the beginning when a motor stopped after that -- re--- moving (a lubricating oil interface lengthening) -- When the boundary section of the cylindrical section and the disc-like section is formed in a plane of an angle near a right angle or it, Since an oil droplet (oil drop) remains into this portion and it becomes movable easily in the direction of the direction lateral part of an axis of the bearing exterior, i.e., direction, of a thrust plate at the time of impression of an impact, an oscillation, etc., The amount of lubricating oils held at bearing is insufficient, bearing rigidity falls, and it becomes the cause which spoils reliability and endurance of a motor. In addition, in order to prevent exudation of a lubricating oil, when migration in the direction of the direction lateral part of an axis of a thrust plate of an oil drop has applied an oil repellent agent to a front face of a thrust plate and/or a seal cap, it will move more easily.

[0015] on the other hand , by form in the shape of a curved surface so that a thrust plate front face may continue a boundary portion of the cylindrical section and the disc-like section in the periphery section of a thrust plate , since a possibility that a lubricating oil interface will come to lengthen promptly at the time of a halt of a motor , and an oil drop will remain can be make into smallness as much as possible , a lubricating oil be generate by migration in the direction of the bearing exterior .

[0016] In this case, a location of a lubricating oil interface can be promptly returned to a normal position, without an oil drop remaining, if radius of curvature of a boundary portion of the cylindrical section and the disc-like section which are formed in the shape of a curved surface is made or more into 0.3.

[0017] moreover, in the direction outside edge of an axis of a seal cap of a couple By forming an annular projected part which counters through a minute gap, respectively between peripheral faces of said shaft (claim 3), and setting a radial size of a gap between a peripheral face of a shaft, and inner skin of an annular projected part as smallness as much as possible Since effluent resistivity to the exterior of a steam produced when a lubricating oil evaporated is made into size and vapor pressure [/ near the interface of a lubricating oil] can be kept high, evapotranspiration of further lubricating oil can be prevented effectively.

[0018] Furthermore, even when a lubricating oil is spread toward the bearing exterior according to an oil migration phenomenon at the time of a halt of a motor, a lubricating oil diffused along a front face of a seal cap where an oil migration phenomenon is easy to be promoted under effect of a centrifugal force is certainly caught by this annular projected part, and exudation to the bearing exterior is prevented.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Although the case where it is used as a motor for record disk actuation is taken for an example and the operation gestalt of the motor concerning this invention is hereafter explained with reference to drawing 1 and drawing 2, this invention is not limited to each example shown below.

[0020] The motor for record disk actuation of a graphic display is relatively equipped with Rota 6 which can be rotated freely to the shaft 4 by which outside attachment immobilization of one edge is carried out, and this shaft 4 in central opening 2a of a bracket 2 and this bracket 2. Rota 6 was located in the inner circumference side of rotor hub 6a by which a record disk (not shown) is laid in the periphery section, and rotor hub 6a, and equips the shaft 4 with sleeve section 6b by which axial support is carried out through the very small gap where a lubricating oil 8 is held. In the inner circumference section of rotor hub 6a, the Rota magnet 10 has fixed with means, such as adhesion, it counters radially with this Rota magnet 10, and the bracket 2 is equipped with the stator 12.

[0021] As inner skin forms in the abbreviation center section of sleeve section 6b the very small gap where a lubricating oil 8 is held between the peripheral faces of a shaft 4, breakthrough 6c which penetrates sleeve section 6b in the direction of an axis is formed, and the disc-like up thrust plate 14 and the lower thrust plate 16 which project in the method of the outside of radial are attached in the upper part and the lower part of a shaft 4, respectively.

[0022] The up thrust plate 14 consists of disc-like section 14b installed by the method of the outside of radial from the soffit section (the direction inside edge of an axis) of cylindrical section 14a which has the pore by which the peripheral face of a shaft 4 is attached in inner skin, and this cylindrical section 14a. Similarly, the lower thrust plate 16 consists of disc-like section 16b in which inner skin is installed by the method of the outside of radial from the upper bed section (the direction inside edge of an axis) of cylindrical section 16a which has the pore attached in the peripheral face of a shaft 4, and this cylindrical section 16a.

[0023] 6d of up openings [major diameter / outer diameter / of these disc-like sections 14b and 16b] and lower opening 6e are formed in the part corresponding to each disc-like sections 14b and 16b of the up thrust plate 14 of breakthrough 6c, and the lower thrust plate 16. Besides, the open side edge section of 6d of section openings and lower opening 6e is blockaded by the up seal cap 18 and the lower seal cap 20.

[0024] The up seal cap 18 and the lower seal cap 20 have fixed by the adhesives of an epoxy system, and press fit as opposed to the inner skin 6j and 6k of the steps 6h and 6i prepared so that the bore of a opening might be expanded to the open side edge section of 6d of up openings of sleeve section 6b, and lower opening 6e, respectively, respectively.

[0025] In this case, if seal caps 18 and 20 and sleeve section 6b are substantially formed from a metal of the same kind with an equal coefficient of thermal expansion From the amount of expansion/contraction to change of the environmental temperature of motor inside and outside becoming uniform substantially For example, it sets at the time of change of the joint of both the members resulting from the difference in coefficient of thermal expansion which is anxious about generating when using it combining the dissimilar metal with which coefficient of thermal expansion differs, and division low temperature. Generating of the crevice in the joint of seal caps 18 and 20 and the inner skin 6j and 6k of the steps 6h and 6i of sleeve section 6b by the difference in the amount of contraction of seal caps 18 and 20 and sleeve section 6b can be prevented. moreover -- since adhesion produces both members in the plane of composition of both members by forming from a metal of the same kind at the time of press fit -- seal caps 18 and 20 -- sleeve section 6b -- receiving -- more -- the letter of adhesion -- and it becomes possible to fix certainly.

[0026] That is, it becomes possible to consider as the configuration which can prevent the contamination of

motor external environment and generating of the problem of lowering of bearing rigidity resulting from a break through of a lubricating oil 8. In the case of the motor for magnetic-disk actuation, especially contamination of motor external environment It becomes the cause which a lubricating oil 8 adheres to the magnetic head and/or the data-logging side of a magnetic disk, and induces the writing / read-out error of data. Moreover, lowering of bearing rigidity Since it not only reduces endurance in the reliability list as bearing, but becomes the cause which induces crash with a magnetic disk and the magnetic head, it is necessary to prevent certainly the break through to the motor exterior of a lubricating oil 8.

[0027] Annular section 18a in which the up seal cap 18 has the peripheral face of cylindrical section 14a of the up thrust plate 14, the inner skin which counters radially, disc-like section 14b, and the underside (the direction medial surface of an axis) which counters in the direction of an axis, It is installed by the method of the inside of radial from the upper bed section (the direction outside edge of an axis) of this annular section 18a, and consists of annular projected part 18b which has the inner skin which specifies the opening by which a shaft 4 is inserted in a center section. Moreover, annular section 20a in which the lower seal cap 20 has the peripheral face of cylindrical section 16a of the lower thrust plate 16, the inner skin which counters radially, disc-like section 16b, and the upper surface (the direction medial surface of an axis) which counters in the direction of an axis, It is installed by the method of the inside of radial from the soffit section (the direction outside edge of an axis) of this annular section 20a, and consists of annular projected part 20b which has the inner skin which specifies the opening by which a shaft 4 is inserted in a center section.

[0028] Between 6f of up thrust sides from the breakthrough 6c inner circumference section to the periphery section of 6d of up openings, and the underside (the direction medial surface of an axis) of disc-like section 14b of the up thrust plate 14 The very small gap where a lubricating oil 8 is held is formed, the slot 22 for dynamic pressure generating for generating dynamic pressure in a lubricating oil 8 is formed in the upper surface which is 6f of up thrust sides with a revolution of Rota 6, and the up thrust bearing section 24 is constituted.

[0029] moreover, between 6g of lower thrust sides from the breakthrough 6c inner circumference section to the periphery section of lower opening 6e, and the upper surface (the direction medial surface of an axis) of disc-like section 16b of the lower thrust plate 16 The very small gap where a lubricating oil 8 is held is formed, the slot 22 for dynamic pressure generating for generating dynamic pressure in a lubricating oil 8 is formed in the underside which is 6g of lower thrust sides with a revolution of Rota 6, and the lower thrust bearing section 26 is constituted. A pump in type spiral slot is used so that the dynamic pressure which generates the slot 22 for dynamic pressure generating formed in these thrust bearing sections 24 and 26 may be fed toward a shaft 4 in a lubricating oil 8, respectively. in addition, the slot for dynamic pressure generating -- the direction medial surface of an axis of the disc-like sections 14b and 16b of thrust plates 14 and 16 -- or it is also possible to form both sides of the direction medial surface of an axis of the thrust sides 6f and 6g, this, and the disc-like sections 14b and 16b.

[0030] Thus, since the outer diameter of thrust plates 14 and 16 can be byway-ized compared with the case where the herringbone slot which consists of using the slot 22 for dynamic pressure generating of each thrust bearing sections 24 and 26 as a spiral slot combining the couple spiral slot of the reverse sense is used, the lower thrust bearing section 26 can lessen effect which it has on the magnetic-circuit section which consists of a Rota magnet 10 and a stator 12, and can acquire sufficient driving torque. Moreover, since a spiral slot has the small viscous drag of the lubricating oil 8 produced compared with a herringbone slot at the time of a revolution of a motor, it can make small bearing loss in the thrust bearing sections 24 and 26, can raise the electric effectiveness of a motor, and can control power consumption.

[0031] The upper surface of disc-like section 14b of the up thrust plate 14, and the underside of annular section 18a of the up seal cap 18 which counters in the direction of an axis The lubricating oil 8 which is formed in the shape of a taper so that the direction size of an axis of the gap between the upper surfaces of disc-like section 14b may be expanded toward the method of the inside of radial, and is held at the up thrust bearing section 24 Besides, it sets all over the gap of the shape of a taper between the upper surface of disc-like section 14b of the section thrust plate 14, and the underside of annular section 18a of the up seal cap 18. The up taper seal section 28 in which the meniscus of the interface of the lubricating oil 8 formed when the surface energy of the front face of each part material which constitutes the surface tension of a lubricating oil 8 and a taper-like gap, and the atmospheric pressure of air balance mutually is located is constituted.

[0032] Similarly the underside of disc-like section 16b of the lower thrust plate 16, and the upper surface of annular section 18a of the lower seal cap 20 which counters in the direction of an axis The lubricating oil 8 which is formed in the shape of a taper so that the direction size of an axis of the gap between the undersides of disc-like section 16b may be expanded toward the method of the inside of radial, and is held at the lower

thrust bearing section 26 The lower taper seal section 30 to which the meniscus of the interface of a lubricating oil 8 is located like the up taper seal section all over the gap of the shape of a taper between disc-like section 16b of this lower thrust plate 16 and the upper surface of annular section 20a of the lower seal cap 20 is constituted.

[0033] The lubricating oil 8 held at the up thrust bearing section 24 While being located in the form where the interface of a lubricating oil 8 turned to the method of the inside of radial in the up taper seal section 28 constituted between the upper surface of the up thrust plate 14, this, and the underside of annular section 18a of the up seal cap 18 which counters in the direction of an axis The lubricating oil 8 held at the lower thrust bearing section 26 In the interface of a lubricating oil 8 being located in the form where the method of the inside of radial was turned to, in the lower taper seal section 30 constituted between the underside of the lower thrust plate 16, this, and the upper surface of annular section 20a of the lower seal cap 20 which counters in the direction of an axis At the time of a revolution of a motor, to the taper seal section 28 and lubricating oil 8 interface located in 30 In order that the centrifugal force by revolution of a motor may press a lubricating oil 8 in the direction which keeps away from the method of the outside of radial, i.e., the bearing exterior, in addition to various pressures, an operation, etc. which form menisci, such as pneumatic pressure, a result to which the seal effect is raised is brought.

[0034] Moreover, according to an oil migration phenomenon etc., the lubricating oil 8 diffused on the front face of thrust plates 14 and 16 and seal caps 18 and 20 moves to the method of the outside of radial in an operation of a centrifugal force at the time of a revolution of a motor, it returns to a lubricating oil 8 from an interface with the air located in the taper seal section 28 and 30, and the break through to the motor exterior is prevented.

[0035] By furthermore, the thing to consider as the spiral slot of the pump in type with which the dynamic pressure which generates the slot 22 for dynamic pressure generating of the thrust bearing sections 24 and 26, respectively feeds a lubricating oil 8 toward the method of the inside of radial The dynamic pressure generated in the thrust bearing sections 24 and 26 Since it becomes the pressure gradient which becomes high as it goes to the method of the inside of radial, the air bubbles produced in the lubricating oil 8 held in each thrust bearing sections 24 and 26 at the time of restoration of a lubricating oil 8 etc. It moves to the method of the outside of radial that a pressure is low, from the method of the inside of radial of bearing with a high pressure, and a gap size moves to the interface side of the lubricating oil 8 of the taper seal sections 28 and 30 with the lowest pressure in size most all over the gap where a lubricating oil 8 is held eventually, and it is opened in air.

[0036] Annular crevice 4a which consists of an inclined plane of the couple which inclines toward the direction inside of an axis so that the gap between the inner skin of breakthrough 6c may be expanded is formed in the abbreviation center section of the peripheral face of a shaft 4, and the air formed into the shaft 4 and the free passage hole 36 open for free passage are carrying out the opening to this crevice 4a.

[0037] This free passage hole 36 consists of 2nd opening 36b which carries out a opening to the space which is open for free passage to the bearing exterior through the minute gap specified succeeding 1st opening 36a and the 2nd taper seal section 30 of the lower part which carry out a opening to crevice 4a installed radially between the inner skin of annular projection 20b of the lower seal cap 20, and the peripheral face of a shaft 4 from the longitudinal hole which penetrates the inside of a shaft 4 in the direction of an axis, and this longitudinal hole. In addition, a longitudinal hole is closed by the closure members 38 and 40 which consist of elastic members, such as rubber, in opening which carries out a opening to the processing list of a shaft 4 to the ends of a shaft 4 after the completion of washing. That is, only by the free passage hole's 36 leading the minute gap specified between the inner skin of 2nd opening 36b and annular projection 20b of the lower seal cap 20, and the peripheral face of a shaft 4, it is open for free passage to air.

[0038] The air incorporated in the free passage hole 36 from this 2nd opening 36b The annular gas interstitial segment 42 is formed between the inner skin of crevice 4c in which 1st opening 36a carries out a opening, and breakthrough 6c. The lubricating oil 8 held by this gas interstitial segment 42 all over the very small gap between the peripheral face of a shaft 4, and the inner skin of breakthrough 6c [in the taper-like gap formed between the inclined plane of the couple of crevice 4a, and the inner skin of breakthrough 6c] When the atmospheric pressure of the air held at the surface energy and the gas interstitial segment 42 of inner skin of breakthrough 6c at the surface tension of a lubricating oil 8 and the inclined plane list of the couple which specifies a taper-like gap balances, it is divided into the direction upper and lower sides of an axis by the meniscus of the interface of a lubricating oil 8 being formed.

[0039] The slot 44 for dynamic pressure generating for generating dynamic pressure in a lubricating oil 8 is formed in the part corresponding to the lubricating oil 8 which is divided into these upper and lower sides of the inner skin of breakthrough 6c, and is held with a revolution of Rota 6, and the up radial bearing section 46

and the lower radial bearing section 48 are constituted. The herringbone slot of an imbalanced configuration is used in the direction of an axis so that the dynamic pressure generated, respectively may feed the slot 44 for dynamic pressure generating formed in these radial bearing sections 46 and 48 toward the thrust bearing sections 24 and 26, if a lubricating oil 8 is put in another way toward the direction outside of an axis.

[0040] The slot 44 for dynamic pressure generating of the radial bearing sections 46 and 48 by making a lubricating oil 8 into the thrust bearing section 24 and the configuration which feeds to 26 sides, respectively. The air bubbles produced in the lubricating oil 8 held in each radial bearing sections 46 and 48 at the time of restoration of a lubricating oil 8 etc. move to an interface side with the gas interstitial segment 42 with a low pressure from bearing with a high pressure, and are opened in the air of the bearing exterior through the free passage hole 36 from the gas interstitial segment 42.

[0041] The dynamic pressure generating means 22 formed in the thrust bearing sections 24 and 26 in this configuration is a spiral slot. Although a required load backing pressure cannot be generated only in it, since the imbalanced herringbone slot is formed in the direction of an axis as a slot 44 for dynamic pressure generating at the adjoining radial bearing sections 46 and 48. At the time of a revolution of a motor, since it is fed by a spiral slot and the herringbone slot in the direction which counters mutually, respectively, a lubricating oil 8 makes dynamic pressure required to support the load applied to Rota 6 by collaboration of both bearings generate, and is supported.

[0042] Moreover, while a lubricating oil 8 is held continuously at the radial bearing sections 46 and 48 which adjoin the thrust bearing sections 24 and 26 and these. From the gas interstitial segment 42 which separates the radial bearing sections 46 and 48 being open for free passage to air through the free passage hole 36. Between the interface of the lubricating oil 8 of the taper seal section 28 and each thrust bearing sections 24 and 26 located in 30, and air, the inclined plane of the couple of crevice 4a, and breakthrough 6c. The interface with the air held at the gas interstitial segment 42 of the lubricating oil 8 of each radial bearing sections 46 and 48 located in the taper-like gap specified will be exposed to the same pneumatic pressure.

[0043] For this reason, it originates, for example in the external impact to a centrifugal force or a motor, impression of an oscillation, etc. When it moves in the direction which one side of the interface of the lubricating oil 8 in the taper-like gap specified between the interface of the taper seal section 28 and the lubricating oil 8 in 30 or the inclined plane of the couple of crevice 4a, and breakthrough 6c estranges from bearing, It balances because the interface of another side also moves in the inside of each taper-like gap in which a field side is located to the location where the radius of curvature of the meniscus of the interface of a lubricating oil 8 becomes equal, and it is stabilized and held, without spoiling the seal effect.

[0044] Moreover, a lubricating oil 8 continues in the thrust bearing sections 24 and 26 which each radial bearing sections 46 and 48 adjoin. The point that it becomes the minimum only by one point that dynamic pressure serves as the maximum until it results [from the interface of one of the two's lubricating oil 8] in the interface of the lubricating oil 8 of another side does not exist. Therefore, even if air bubbles are contained in the lubricating oil 8, it can consider as the configuration eliminated in the air of the bearing exterior from the interface located in the gap of the shape of a taper from which a pressure serves as min automatically.

[0045] Thus, since the air bubbles produced in the lubricating oil 8 held at each bearing move to the low-tension side one by one and it is opened in air from the interface of each lubricating oil 8, when it does not pile up into the lubricating oil 8 to which air bubbles are held at each bearing, and air bubbles expand and volume increases at the time of the temperature rise of a motor, it is prevented that a lubricating oil 8 leaks out to the bearing exterior. Moreover, since the special configuration for cellular blowdown is not required, the structure of a motor can be simplified.

[0046] Moreover, among the peripheral faces of thrust plates 14 and 16, curved-surface-like chamfer R is prepared in the boundary section of the cylindrical sections 14a and 16a and the disc-like sections 14b and 16b so that the front face of a thrust plate may continue.

[0047] According to an operation of the slot 44 for dynamic pressure generating of the radial bearing sections 46 and 48 which feed a lubricating oil 8 toward an operation of a centrifugal force or the direction outside of an axis at the time of a revolution of a motor. In order that the radial bearing sections 46 and 48, the thrust bearing section 24, and the lubricating oil 8 currently held at 26 lists in the periphery section of the disc-like sections 14b and 16b of thrust plates 14 and 16 may move into the taper seal section 28 and 30, the taper seal section 28 and the amount of maintenance of the lubricating oil 8 in 30 increase.

[0048] Consequently, although the interface of a lubricating oil 8 and air moves to a size [time / of quiescence] gap size [of the direction of an axis] method of inside of radial, i.e., the boundary section of cylindrical sections [of thrust plates 14 and 16] a [14] and 16a, and the disc-like sections b [14] and 16b, side Annular section 18a of the seal caps 18 and 20 which are fixed to sleeve section 6b which constitutes a

part of Rota 6 among the interfaces of a lubricating oil 8 and air, and rotate in one with this, The portion which touches the thrust plates 14 and 16 on which a centrifugal force acts, the portion in contact with the base of 20a is moved to the method of the outside of radial, and a centrifugal force does not act has the concern located near the boundary section of the cylindrical sections 14a and 16a and the disc-like sections 14b and 16b.

[0049] the field where the taper seal section 28 and the lubricating oil 8 which moved into 30 were held by capillarity at the beginning when the motor stopped after that -- re--- moving (a lubricating oil interface lengthening) -- The cylindrical sections 14a and 16a and disc-like section 14b of thrust plates 14 and 16, When the boundary section of 16b is formed in the right angle or the angle near it, Since an oil droplet (oil drop) remains into this portion and it becomes movable to the direction of the direction outside of an axis of thrust plates 14 and 16, i.e., the exterior of bearing, easily at the time of impression of an impact, an oscillation, etc., While repeating a revolution/halt of a motor, the amount of maintenance of the lubricating oil 8 in bearing decreases. The shaft 4 which constitutes the lowering of bearing rigidity and bearing by lack of a lubricating oil 8, thrust plates 14 and 16, and sleeve section 6b can be printed, the problem of ** galling occurs, and it becomes the cause which spoils the reliability and endurance of a motor. In addition, in order to prevent exudation of a lubricating oil 8, when migration in the direction of the direction outside of an axis of the thrust plates 14 and 16 of an oil drop has applied the oil repellent agent to the front face of thrust plates 14 and 16 and/or seal caps 18 and 20, it will move more easily.

[0050] On the other hand, a possibility of the interface of a lubricating oil 8 coming to lengthen promptly, and an oil drop remaining, and moving in the direction of the bearing exterior by forming curved surface-like chamfer R at the time of a halt of a motor can be make into smallness as much as possible so that the front face of thrust plates 14 and 16 may follow the boundary section of the cylindrical sections 14a and 16a and the disc-like sections 14b and 16b in the periphery section of thrust plates 14 and 16.

[0051] In this case, the interface of a lubricating oil 8 can be returned to a normal position, without an oil drop remaining, if the radius of curvature of chamfer R of the boundary section of the cylindrical sections 14a and 16a and the disc-like sections 14b and 16b which are formed in the shape of a curved surface is made or more into 0.3.

[0052] By setting up as small as possible the radial dimension of the gap specified between the inner skin of a circular opening and the peripheral faces of a shaft 4 which are specified by the annular projected parts 18b and 20b of seal caps 18 and 20 At the time of a revolution of a motor, cylindrical section 18a of each thrust plates 14 and 16 and seal caps 18 and 20, In the gap specified between the inner skin of the circular opening specified by the gap specified between 20a, the peripheral face of a shaft 4, and the annular projected parts 18b and 20b of each seal caps 18 and 20 Because a difference arises in the rate of flow of the airstream generated according to a revolution of Rota 6 Since effluent resistivity to the exterior of the motor of the steam (oil mist) produced when a lubricating oil 8 evaporated is enlarged and vapor pressure [/ near the interface of a lubricating oil 8] can be kept high, evapotranspiration of the further lubricating oil 8 can be prevented.

[0053] In addition, if the oil repellent agent which consists for example, of a fluorine system material is applied to each [these] field, it can prevent more effectively that a lubricating oil 8 leaks out to the exterior of a motor through the gap between the inner skin of the annular projected parts 18b and 20b of seal caps 18 and 20, and the peripheral face of a shaft 4 according to an oil migration phenomenon at the time of a halt of the motor by which a centrifugal force does not act on a lubricating oil 8.

[0054] As mentioned above, although 1 operation gestalt of the motor for record disk actuation according to this invention was explained, various deformation thru/or corrections is possible for this invention, without not being limited to this operation gestalt and deviating from the range of this invention.

[0055]

[Effect of the Invention] according to the motor of this invention according to claim 1 -- after the lubricating oil impregnation to bearing -- also setting -- a seal cap -- Rota -- receiving -- the letter of adhesion -- and it can fix certainly and generating of poor assembly, such as omission of a seal cap, can be effectively prevented in the break-through list to the bearing exterior of the lubricating oil from between both the members by capillarity etc.

[0056] It becomes possible to use it over a long period of time, without spoiling the reliability of a motor, since a possibility of a lubricating oil interface coming to lengthen promptly, and an oil drop remaining, and moving in the direction of the bearing exterior at the time of a halt of a motor can be made into smallness as much as possible according to the motor of this invention according to claim 2.

[0057] By setting the radial size of the minute gap specified between the inner skin of an annular projected

part and the peripheral faces of a shaft which are formed in the direction outside edge of an axis of the seal cap of a couple as smallness as much as possible according to the motor of this invention according to claim 3 Since effluent resistivity to the exterior of the steam produced when a lubricating oil evaporated is made into size and vapor pressure [/ near the interface of a lubricating oil] can be kept high, evapotranspiration of the further lubricating oil can be prevented effectively.

[0058] In this case, even if a lubricating oil should be spread toward the bearing exterior according to an oil migration phenomenon, the lubricating oil diffused along the front face of a seal cap where an oil migration phenomenon is easy to be promoted under the effect of a centrifugal force is certainly caught by this annular projected part at the time of a halt of a motor, and the exudation to the bearing exterior is prevented.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section showing typically the outline configuration of the motor of 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the partial expanded sectional view showing typically the outline configuration near the up thrust plate of the motor shown in drawing 1 .

[Description of Notations]

- 4 Shaft
- 6 Rota
- 8 Lubricating Oil
- 14 16 Thrust plate
- 18 20 Seal cap
- 22 44 Slot for dynamic pressure generating
- 24 26 Thrust bearing section
- 28 30 Taper seal section
- 46 48 Radial bearing section

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

